

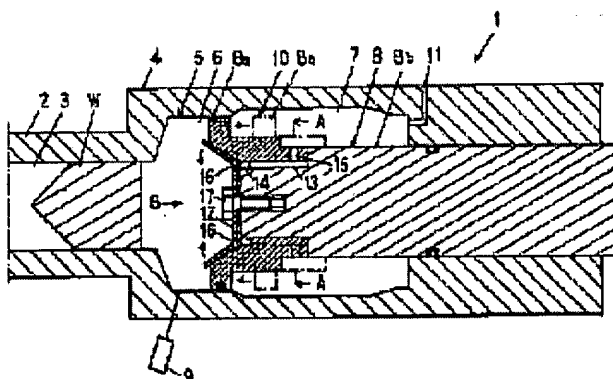
## METHOD FOR SAFE PROTECTION AGAINST BACK FIRE IN MISSILE LAUNCHING DEVICE AND ITS STRUCTURE

**Patent number:** JP6185894  
**Publication date:** 1994-07-08  
**Inventor:** OKAMOTO AKIHIRO; others: 01  
**Applicant:** JAPAN STEEL WORKS LTD:THE  
**Classification:**  
- international: F41A1/04  
- european:  
**Application number:** JP19920361779 19921217  
**Priority number(s):**

### Abstract of JP6185894

**PURPOSE:**To release a pressure within a fuel chamber and restrict an explosion sound by a method wherein a piston head of an injection piston is slidably arranged in an axial direction of a piston shaft and the piston head is advanced in respect to the piston shaft when a fuel chamber reached a value more than a predetermined pressure under a back fire phenomenon to cause the fuel chamber to communicate with a combustion chamber.

**CONSTITUTION:**When a phenomenon of back fire occurs, liquid fuel within a fuel chamber 7 is ignited to increase a pressure within the fuel chamber 7 to cause a piston head 8a of an injection piston 8 to be relatively advanced in respect to a piston shaft 8b against a resilient force of a resilient seal member 12. The first to third pressure releasing passages 13 to 15 communicate with the fuel chamber 7 through a pressure releasing hole 16. Thus, after the combustion gas and liquid fuel within the fuel chamber 7 are passed from the third pressure releasing passage 15 through the first pressure releasing passage 13, they are injected into a combustion chamber 6 from the pressure releasing hole 16 through the second pressure releasing passage 14. With such an arrangement above, a pressure within the fuel chamber 7 is reduced and the explosion sound within the fuel chamber 7 is restricted.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

F 4 1 A 1/04

識別記号

庁内整理番号

7517-2C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全5頁)

(21) 出願番号

特願平4-361779

(22) 出願日

平成4年(1992)12月17日

(71) 出願人

000004215

株式会社日本製鋼所

東京都千代田区有楽町一丁目1番2号

(72) 発明者

岡本 昭宏

広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号

株式会社日本製鋼所内

(72) 発明者

西山 俊一

広島県広島市安芸区船越南一丁目6番1号

株式会社日本製鋼所内

(74) 代理人

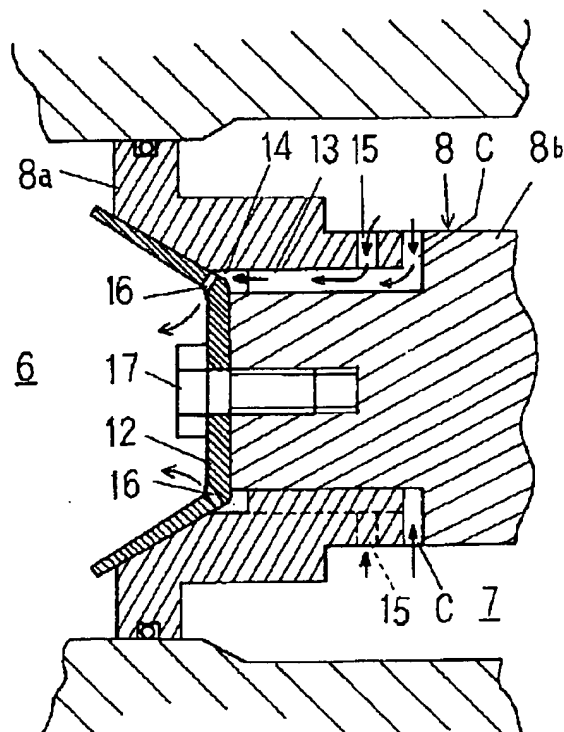
弁理士 片田 欽也

(54) 【発明の名称】 飛翔体発射装置の逆火安全方法及びその構造

(57) 【要約】

【目的】 逆火現象発生時における爆轟を抑制し、安全を確保する。

【構成】 噴射ピストン8のピストンヘッド8aは、ピストン軸8bに軸方向に摺動可能に設けられ、皿状の弾性シール材12により後退方向に弾性付勢されている。ピストンヘッド8aには、燃焼室6と燃料室7とを連通するように第1～3の圧力解放通路13、14、15が設けられており、弾性シール材12を締付ボルト17でピストン軸8aに固定することにより、第2圧力解放通路14と圧力解放穴16とを閉鎖している。逆火現象発生時には、燃料室7の圧力が上昇し、噴射ピストン8を前進させる。ピストンヘッド8aが燃焼室6に係合することにより、燃料室7の圧力がさらに上昇し、ピストンヘッド8aピストン軸8bに対して相対的に前進させる。これにより、弾性シール材12が弾性変形し、第2圧力解放通路14と圧力解放穴16の閉鎖を解除し、燃料室7の圧力を解放する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 砲尾の内部に形成された燃焼室に噴射ピストンの後退によつて燃料室の液体燃料を噴射し、噴射された液体燃料を燃焼して所定の燃焼ガス圧を発生する燃焼機構を備え、燃焼機構で発生した燃焼ガス圧で砲身に装填された飛翔体を発射させる飛翔体発射装置の逆火安全方法であつて、噴射ピストンのピストンヘッドをピストン軸に軸方向に摺動可能に設け、逆火現象により燃料室が所定圧以上に達した時にピストン軸に対して相対的に前進するように後退方向に弾性付勢して設けるとともに、ピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進した時に燃料室と燃焼室とを連通して燃料室の圧力を解放することを特徴とする飛翔体発射装置の逆火安全方法。

【請求項2】 砲尾の内部に形成された燃焼室に噴射ピストンの後退によつて燃料室の液体燃料を噴射し、噴射された液体燃料を燃焼して所定の燃焼ガス圧を発生する燃焼機構を備え、燃焼機構により発生した燃焼ガス圧で砲身に装填された飛翔体を発射させる飛翔体発射装置の逆火安全構造であつて、噴射ピストンのピストンヘッドをピストン軸に軸方向に進退可能に設け、逆火現象により燃料室が所定圧以上に達した時にピストン軸に対して相対的に前進するように後退方向に弾性付勢して設けるとともに、ピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進した時に燃料室と燃焼室とを連通して燃料室の圧力を解放するようになっていることを特徴とする飛翔体発射装置の逆火安全構造。

【請求項3】 噴射ピストンは、ピストンヘッドに燃料室側と燃焼室側とに開口を有する圧力解放通路を形成し、燃焼室側の開口を閉鎖するとともにピストンヘッドを後退方向に弾性付勢する弾性シール材をピストン軸の前端に固定するとともに、ピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進した時に弾性変形して燃焼室側の開口を開くようになっている請求項2記載の飛翔体発射装置の逆火安全構造。

【請求項4】 噴射ピストンは、ピストンヘッドの内周を前端側が前方に拡開するテーパ状面である筒状面に形成し、テーパ状面に圧力解放通路の燃焼室側の開口を形成し、皿状の弾性シール材をその側縁部がピストンヘッドの内周テーパ状面に密着して圧力解放通路の燃焼室側の開口を閉鎖するとともに、ピストンヘッドを後退方向に弾性付勢するように底部をピストン軸に固定してなる請求項3記載の飛翔体発射装置の逆火安全構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、液体燃料を使用して飛翔体を発射する飛翔体発射技術に関し、詳細には、逆火現象による燃料室の液体燃料の瞬間的燃焼（爆轟）を抑制し、飛翔体発射装置の安全を確保する逆火安全方法及びその構造に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 液体燃料を使用して飛翔体を発射する飛翔体発射装置は、砲尾の内部に形成された燃焼室に噴射ピストンの後退によつて燃料室の液体燃料を噴射し、噴射された液体燃料を燃焼して所定の燃焼ガス圧を発生する燃焼機構を備え、燃焼機構で発生した燃焼ガス圧で砲身に装填された飛翔体を発射させるようになっている。燃焼機構については、燃料室の液体燃料を燃焼室に所定割合で噴射するために、燃料室の壁面を噴射ピストンよりも大径に形成し、噴射ピストンの外周面と燃料室の壁面との間に生じる間隙を噴射ノズルとするもの、燃料室の壁面を噴射ピストンが密着して後退するように形成し、噴射ノズルを噴射ピストンに設けているもの（例、実開平2-127991号公報、特開平2-219991号公報等参照）等が提案されている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、上記従来の飛翔体発射装置については、燃焼時に燃焼室の火炎が燃料室に入り込む逆火現象が発生し易く、燃料室内で爆轟して装置を破損するという問題点がある。例えば、燃料室の壁面と噴射ピストンの外周面との間に生じる間隙を噴射ノズルとする燃焼機構を備えたものについては、燃焼室と燃料室とが噴射ノズルにより連通しているため、噴射される液体燃料を介して燃焼室の火炎が燃料室に入り込み、逆火現象を発生する。逆火現象の発生により燃料室の液体燃料が燃焼し、その燃焼ガス圧により噴射ピストンが前進する。噴射ピストンが前進して始動位置に達し、燃焼室に密閉状に係合することにより、燃料室が密閉空間となり、燃料室の圧力が急激に上昇する。液体燃料は作用する圧力が高くなる程燃焼し易いため、燃料室の圧力上昇により爆轟することがある。その結果、燃料室が極めて高圧になり、噴射ピストン等が破損される恐れがある。

【0004】 そこで、噴射ピストンの動作制御、噴射ノズルの構造等を検討し、逆火現象を抑制することが種々試みられている。ところが、燃焼時に燃焼室に燃料噴射するために燃焼室と燃料室とを遮断することは不可能であり、また燃料室の液体燃料を噴射ピストンの後退により加圧する必要があるため、逆火現象を確実に抑制することが困難な状況である。

【0005】 本発明は、上記従来の状況に鑑みてなされたものであり、その課題は、逆火現象による燃料室での爆轟を抑制し、安全を確保し得る飛翔体発射装置の逆火安全方法及びその構造を提供することにある。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために、本発明では、噴射ピストンのピストンヘッドをピストン軸の軸方向に摺動可能に設け、逆火現象により燃料室が所定圧以上に達した時にピストン軸に対して相対的に前進して燃料室と燃焼室とを連通することにより、燃

3

料室の圧力を解放して爆轟を抑制するようになっている。

【0007】すなわち、本発明の逆火安全方法は、砲尾の内部に形成された燃焼室に噴射ピストンの後退によって燃料室の液体燃料を噴射し、噴射された液体燃料を燃焼して所定の燃焼ガス圧を発生する燃焼機構を備え、燃焼機構で発生した燃焼ガス圧で砲身に装填された飛翔体を発射させる飛翔体発射装置の逆火安全方法であつて、噴射ピストンのピストンヘッドをピストン軸に軸方向に摺動可能に設け、逆火現象により燃料室が所定圧以上に達した時にピストン軸に対して相対的に前進するように後退方向に弾性付勢して設けるとともに、ピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進した時に燃料室と燃焼室とを連通して燃料室の圧力を解放するようになっている。

【0008】本発明の逆火安全構造は、砲尾の内部に形成された燃焼室に噴射ピストンの後退によって燃料室の液体燃料を噴射し、噴射された液体燃料を燃焼して所定の燃焼ガス圧を発生する燃焼機構を備え、燃焼機構により発生した燃焼ガス圧で砲身に装填された飛翔体を発射させる飛翔体発射装置の逆火安全構造であつて、噴射ピストンのピストンヘッドをピストン軸に軸方向に進退可能に設け、逆火現象により燃焼室が所定圧以上に達した時にピストン軸に対して相対的に前進するように後退方向に弾性付勢して設けるとともに、ピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進した時に燃料室と燃焼室とを連通して燃料室の圧力を解放するようになっている。その際、噴射ピストンのピストンヘッドに燃料室側と燃焼室側とに開口を有する圧力解放通路を形成し、燃焼室側の開口を閉鎖するとともにピストンヘッドを後退方向に弾性付勢する弾性シール材をピストン軸の前端に固定し、ピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進した時に弾性シール材が弾性変形して燃焼室側の開口を開くようになっている。また、噴射ピストンのピストンヘッドの内周を前端側が前方に拡開するテーパー状面である筒状面に形成し、テーパー状面に圧力解放通路の燃焼室側の開口を形成し、皿状の弾性シール材をその側縁部がピストンヘッドの内周テーパー状面に密着して圧力解放通路の燃焼室側の開口を閉鎖するとともに、ピストンヘッドを後退方向に弾性付勢するように底部をピストン軸に固定してなるものであることが好ましい。

【0009】

【実施例】本発明の実施例を図により説明する。図において、1は飛翔体発射装置、2は飛翔体Wを装填する砲腔3を有する砲身、4は砲尾である。砲尾4には、砲腔3に装填された飛翔体Wを発射させるための燃焼ガス圧を発生する燃焼機構5が設けられている。燃焼機構5は、砲尾4の内部に形成された燃焼室6と、燃焼室6の後方に連通して形成された燃料室7と、燃焼室6と燃料室7とを仕切るとともに、燃料室7の液体燃料を加圧す

4

るように後退可能に設けられた噴射ピストン8とを備え、噴射ピストン8の後退によって燃料室7から所定割合で燃料噴射し、この燃料を燃焼室6で燃焼するようになっている。

【0010】燃焼室6には点火装置9が付設されており、発射作動時に点火装置9を作動して点火燃焼ガスは燃焼室6に供給するようになっている。燃料室7の壁面は、図1に示すように所定の形状に形成されており、噴射ピストン8の後退時にピストンヘッド8aの外周面との間に間隙を生じ、燃料室7の液体燃料を所定割合で噴射する噴射ノズル10を形成するようになっている。例えば、噴射ピストン8の後退に伴って噴射ノズル10の断面積が徐々に増大し、所定量後退した後に一定となるように形成されていることが好ましい。燃料室7には燃料注入口11が形成されており、発射毎に液体燃料を注入するようになっている。

【0011】噴射ピストン8は、ピストンヘッド8aが始動位置において燃焼室6の壁面に密着係合し、ピストン軸8bが砲尾4に進退可能に案内支持されている。ピストン軸8bの後端にはピストン駐退機（図示せず）が連結されており、燃焼開始前には図1に示すようにピストンヘッド8aがピストン駐退機（図示せず）により始動位置に保持され、燃焼時には燃焼室6の燃焼ガス圧により後方に押圧されピストン駐退機（図示せず）に抗して後退するようになっている。そして、噴射ピストン8が後退する時に、ピストンヘッド8aにより燃料室7の液体燃料を加圧し、噴射ノズル10から所定割合で燃料噴射するようになっている。

【0012】噴射ピストン8は、逆火現象発生時における爆轟を抑制するために、ピストンヘッド8aをピストン軸8bの前端部に軸方向に摺動可能に装着し、弾性シール材12により後退方向に弾性付勢して保持し、ピストンヘッド8aがピストン軸8bに対して相対的に前進した時に燃焼室6と燃料室7とを連通し、燃料室7の圧力を解放する逆火安全構造になっている。すなわち、ピストンヘッド8aは、その外周が前端側において燃焼室6の内周壁と係合する大径の円筒状面に形成され、内周が前端側において前方に拡開するテーパー状面である円筒状面に形成されている。内周の円筒状面には複数の第1圧力解放通路13が軸方向に延設され、テーパー状面との境界近傍には各第1圧力解放通路13を連通するように第2圧力解放通路14が環状に形成され、また図2に示すように各第1圧力解放通路13の後部側に連通して第3圧力解放通路15が形成されている。ピストンヘッド8aは、その内周の円筒状面がピストン軸の小径に形成された前端部に密着して装着されるが、ピストンヘッド8aの燃焼室側に第2圧力解放通路14が開口し、燃料室側に第3圧力解放通路15が開口しており、第1～3圧力解放通路13、14、15によって燃焼室6と燃料室7とを連通するようになっている。

5

【0013】弾性シール材12は、皿状に形成されたゴム等の弾性材からなり、テーパ状の側縁部がピストンヘッド8aの内周のテーパ状面よりも僅かに緩やかな勾配に形成されている。側縁部の底部に近接する位置には、複数の圧力解放穴16が図3に示すように同心状に形成されている。弾性シール材12は、その底部がピストン軸8bの前端面に密着し、側縁部の外周面が圧力解放穴16の部位を含めてピストンヘッド8aの内周テーパ状面に密着するように、締付ボルト17でピストン軸8bの前端に固定されている。すなわち、弾性シール材12は、第2圧力解放通路14を閉鎖するとともに、圧力解放穴16をピストンヘッド8aの内周テーパ状面で閉鎖し、燃焼室6と燃料室7とを遮断するように設けられている。また、ピストンヘッドF8aを後退方向に弾性付勢し、ピストン軸8bに弾性的に保持するように設けられている。弾性シール材12の弾性力は、逆火現象により燃料室7の圧力が上昇し、ピストンヘッド8aが前進して始動位置に達した後はピストン軸8bに対して前進を開始するように設定されている。なお、ピストンヘッド8aが始動位置に達する前に上記前進を開始するように設定されていてもよい。以上により、ピストンヘッド8aがピストン軸8bに対して矢印方向に相対的に前進する際には弾性シール材12が矢印方向に弾性変形し、各圧力解放穴16と第2圧力解放通路14とが一致することにより燃焼室6と燃料室7とを連通し、燃料室7の圧力を解放することになる。

【0014】本実施例は上記のように構成されており、その作用を逆火安全方法とともに次に説明する。図1に示す発射準備完了状態においては、飛翔体Wが砲腔3に気密状に装填され、噴射ピストン8がピストン駐退機(図示せず)により始動位置に保持され、燃料室7に飛翔特性に応じた液体燃料が充填されている。燃焼室6は、前方が飛翔体Wにより画成され、後方が噴射ピストン8により画成されており、密閉空間になっている。この状態で点火装置9を作動し、発射作動する。点火装置9の作動により点火燃焼ガスが燃焼室6に供給され、燃焼室6の圧力が上昇し、噴射ピストン8が後方に押圧され、ピストン駐退機(図示せず)に抗して後退する。これにより、燃料室7の液体燃料が加圧され、噴射ノズル10から所定割合で燃料噴射される。噴射された液体燃料は、燃焼室6で順次燃焼して高圧の燃焼ガス圧を発生し、飛翔体Wを所定の飛翔特性で発射させることになる。

【0015】ところで、逆火現象が発生した時には、燃料室7の液体燃料が燃焼することにより燃料室7の圧力が上昇し、燃焼室6の燃焼ガス圧に抗して噴射ピストン8が前進する。噴射ピストン8が前進して始動位置に達すると、噴射ピストンのピストンヘッド8aが燃焼室6に係合して燃料室7を密閉する。これにより、燃料室7の圧力がさらに上昇し、ピストンヘッド8aが弾性シ

6

ル材12の弾性力に抗して前進する。ピストンヘッドF8aの前進は瞬間的であつて、図4に示すようにピストン軸8bに対して相対的に前進する。弾性シール材12は、底部の中心部でピストン軸8bに固定されているため、底部の外周面及び側縁部がピストンヘッドF8aの内周テーパ状面によつて内方に絞り込まれ、弾性変形する。そして、圧力解放穴16がピストンヘッド8aの内周テーパ状面から離れて環状の第2圧力解放通路14に臨み、圧力解放穴16と第2圧力解放通路14の閉鎖状態が解除される。すなわち、第1～3圧力解放通路13、14、15と圧力解放穴16によつて燃焼室6と燃料室7とが連通される。同時に、ピストンヘッド8aの後端面がピストン軸8bの大径部の端面から離れて両者間に間隙Cが生じ、この間隙Cと第1圧力解放通路13とが連通する。従つて、燃料室7の燃焼ガスと液体燃料が第3圧力解放通路15と上記間隙Cから第1圧力解放通路13を通つた後、第2圧力解放通路14を介して圧力解放穴16から燃焼室6に噴出する。これにより、燃料室7の圧力が低減され、燃料室7内での爆轟が抑制される。また、仮に爆轟したとしても即座に燃焼ガス等が燃焼室6に噴出し、燃料室7の圧力が低減されるため、大規模の爆轟が抑制される。以上のように、逆火現象が発生したとしても、燃料室7内で爆轟が発生する前にピストンヘッド8aがピストン軸8bに対して相対的に前進し、燃焼室6と燃料室7とが連通されるため、噴射ピストン8等を破損する程の爆轟は抑制される。

【0016】なお、本実施例において、燃焼機構5は噴射ピストン8を燃料室7の壁面に密着して後退するように設け、噴射ノズルを噴射ピストン8に設けたものでもよい。弾性シール材12は、皿状以外の形状であつてもよく、ピストンヘッド8aを後退方向に弾性付勢するとともに、第2圧力解放通路14を開閉するようになっていればよい。また、ピストンヘッド8aの前端側から後端側まで貫通状に圧力解放通路を設け、ピストンヘッド8aの後端面とピストン軸8bの大径部端面間をシール部材で閉鎖し、ピストンヘッド8aを弾性材、流体圧シリンダ等の弾性力付与手段によつて後退方向に弾性付勢して保持し、ピストンヘッド8aがピストン軸8bに対して相対的に前進した時にピストンヘッド8aの後端面とピストン軸8bの大径部端面間に間隙を生じ、この間隙と圧力解放通路とによつて燃焼室6と燃料室7とを連通するようになっていてもよい。

【0017】

【発明の効果】本発明によれば、噴射ピストンのピストンヘッドがピストン軸に軸方向に摺動可能に設けられ、ピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進することにより燃料室と燃焼室とを連通するようになることから、逆火現象によつて燃料室の圧力が爆轟を発生する圧力に達する前にピストンヘッドがピストン軸に対して相対的に前進し、燃料室と燃焼室とを連通する。

これにより、燃料室の燃焼ガス及び液体燃料が燃焼室に噴出し、燃料室の圧力を解放して低減する。従つて、逆火現象発生時における燃料室での爆轟が抑制され、仮に爆轟したとしても即座に燃料室の圧力が低減されるため、大規模な爆轟が抑制される。その結果、逆火現象による噴射ピストン等の装置の破損を防止し、安全を確保することが可能になった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を説明する縦断面図で、発射準備完了状態を示す。

【図2】図1のA-A線に沿う断面図である。

【図3】図1のB矢視拡大図で、弾性シール材の形状を示す。

【図4】本発明の実施例を説明する縦断面図で、作動状

態を示す。

【符号の説明】

1 飛翔体発射装置

4 砲尾

6 燃焼室

8 噴射ピストン  
ンヘッド

8 b ピストン軸  
ズル

10 12 弾性シール材  
力解放通路

14 第2圧力解放通路  
力解放通路

16 圧力解放穴

2 砲身

5 燃焼機構

7 燃料室

8 a ピスト

10 噴射ノ

13 第1圧

15 第3圧

W 飛翔体

【図1】

【図2】

【図3】

【図4】

